

(Odpowiedź na pytanie p. Kazimierza Chalupka)

Pytanie: Które ze znanych urządzeń zabezpieczających w instalacjach elektrycznych wykonywanych w obiektach budowlanych zgodnie z PN-IEC 60364-4-41:2000 należy zaliczyć do urządzeń o działaniu natychmiastowym? W normie tej oraz w Biuletynie INPE Nr 34 podany jest wzór określający warunek skuteczności ochrony przed dotykaniem pośrednim tzn. „...aby napięcie dotykowe nie przekraczało wartości napięcia dotykowego dopuszczalnego długotrwale U_L ”. Wzór ten jak wiadomo opisany jest zależnością $R_d \cdot I_a \leq U_L$. W dalszej części norma stanowi: ”Jeżeli urządzeniem ochronnym jest zabezpieczenie przetężeniowe powinno być ono:

- urządzeniem o charakterystyce zapewniającej przy przepływie prądu $\geq I_n$ wyłączenie w czasie nie dłuższym niż 5s, albo
- urządzeniem zapewniającym przy przepływie prądu $\geq I_n$ wyłączenie natychmiastowe.

Odpowiedź: Inkryminowany fragment normy PN-IEC 60364-4-41:2000 brzmi (w punkcie 413.1.4.2) dokładnie tak: „Jeżeli urządzeniem ochronnym jest zabezpieczenie przetężeniowe powinno być ono:

- urządzeniem o zależnej charakterystyce czasowo-prądowej, a prąd I_a powinien być prądem zapewniającym samoczynne zadziałanie w czasie nie dłuższym niż 5s, lub
- urządzeniem z działaniem natychmiastowym, a prąd I_a powinien być minimalnym prądem zapewniającym natychmiastowe wyłączenie”.

Fragment ten - poprawnie przetłumaczony miałby - brzmienie następujące:

Jeżeli urządzeniem zabezpieczającym jest zabezpieczenie nadprądowe, to powinno być ono:

- albo urządzeniem o charakterystyce czasowo-prądowej zależnej, a prąd I_n powinien być prądem zapewniającym samoczynne zadziałanie w czasie nie dłuższym niż 5 s,
- albo urządzeniem o charakterystyce czasowo-prądowej niezależnej, a prąd I_n powinien być najmniejszym prądem zapewniającym natychmiastowe wyłączenie.

Urządzeniem o **charakterystyce czasowo-prądowej niezależnej** jest człon zabezpieczeniowy zwarcziowy (np. elektromagnesowy) nadprądowego wyłącznika instalacyjnego lub

stacyjnego. Określenie *natychmiastowe wyłączenie* nie oznacza, że wymaga się czasu wyłączenia równego zeru, bo to niemożliwe. Każdemu wyłącznikowi odpowiada określony **czas wyłączenia** (suma czasu własnego przy otwieraniu i czasu łukowego wyłączeniowego), zależny od wartości wyłączanego prądu. We współczesnych wyłącznikach niskonapięciowych rzadko jest on większy niż 20 ms, a przy działaniu ograniczającym jest znacznie mniejszy od tej wartości.

Natychmiastowe wyłączenie z całą pewnością dotyczy wyłączników o bezzwłocznych wyzwalaczach zwarciovych. Moim zdaniem dotyczy również wyłączników o wyzwalaczach zwarciovych krótkozwłocznych, działających ze zwłoką zazwyczaj rzędu dziesiątych części sekundy, jeżeli czas trwania zwarcia (zwłoka + czas wyłączenia wyłącznika) jest mniejszy niż wymagany czas samoczynnego wyłączenia zasilania dla celów ochrony przeciwporażeniowej.

Taka interpretacja określenia *natychmiastowe wyłączenie* jest zgodna z logiką ochrony i zgodna z duchem języka polskiego. „*Słownik języka polskiego*” M. Szymczaka tak objaśnia przmiotnik *natychmiastowy*:

„*natychmiastowy* «taki, który ma nastąpić (następuje, nastąpił) natychmiast, bezzwłocznie po czymś, od razu, w tej samej chwili; bezzwłoczny, momentalny»: *Natychmiastowy pościg. Natychmiastowy skutek. Natychmiastowa pomoc w nagłym wypadku.*”

Przecież między chwilą wystąpienia przykrego zdarzenia a chwilą rozpoczęcia pościgu lub przystąpienia do udzielania natychmiastowej pomocy upływa pewien czas. Rzecz w tym, by czas ten był jak najkrótszy, by nie przekraczał niezbędnej zwłoki.

Na dobrą sprawę nie należy obawiać się wprowadzenia przesadnej zwłoki wyzwalacza zwarciovego wyłącznika wyborczego (kategorii użytkowania B), bo to technicznie nie wykonalne i ostatni fragment tekstu normy mógłby brzmieć po prostu:

- *albo urządzeniem o charakterystyce czasowo-prądowej niezależnej, a prąd I_a powinien być najmniejszym prądem zapewniającym wyłączenie.*

Z kolei, gdyby poprzedzający fragment tekstu normy:

- *albo urządzeniem o charakterystyce czasowo-prądowej zależnej, a prąd I_a powinien być prądem zapewniającym samoczynne zadziałanie w czasie nie dłuższym niż 5 s,*

traktować dosłownie, można by obowiązkiem inicjowania samoczynnego wyłączenia zasilania dla celów ochrony przeciwporażeniowej obarczać człon zabezpieczeniowy przeciążeniowy, termobimetalowy lub inny, a tego przecież się nie dopuszcza. Aby możliwość takiej interpretacji wyeliminować, cytowany fragment powinien rozpoczynać się od słów: „*Jeżeli urządzeniem zabezpieczającym jest zabezpieczenie zwarciove...*”.

Wyczerpujące wyjaśnienia, jak należy określać prąd wyłączający I_a „urządzeń o charakterystyce czasowo-prądowej niezależnej” można znaleźć w dwóch niedawno opublikowanych opracowaniach [1, 2].

Literatura

1. Białas A.: Wyłączniki nadprądowe a skuteczność ochrony przeciwporażeniowej. *Elektroinstalator*, 2002, nr 4, s. 22-25.
2. Musiał E.: Sprawdzanie warunku samoczynnego wyłączenia zasilania w obwodzie zabezpieczonym wyłącznikiem nadprądowym. *Biuletyn SEP INPE „Informacje o normach i przepisach elektrycznych”*, 2001, nr 42, s. 50-55.

Edward Musiał